

# Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

## 08/01/2016

**Nome:**

**Cognome:**

**Matricola:**

### Esercizio 1

Nel 1997 è stato fatto un sondaggio tra 935 Italiani. Il 60% di questi ha risposto “SI” alla domanda: “pensi che il sistema sanitario Italiano funzioni bene”?

Utilizzare le suddette informazioni per fare inferenza alla probabilità del 90% sulla **proporzione** della popolazione di Italiani che pensava che il sistema sanitario non funzionava bene.

(5 punti)

### Esercizio 2

Siano date le seguenti realizzazioni delle variabili aleatorie **X** e **Y**:

$$X=(x_1,\dots,x_{11}); \quad Y=(y_1,\dots,y_6);$$

estratte dalle seguenti popolazioni Gaussiane statisticamente indipendenti:

$$X \sim N(\mu_x = 1, \sigma_x^2 = 1); \quad Y \sim N(\mu_y = 2, \sigma_y^2 = 0.5)$$

1) Calcolare la probabilità che la differenza tra le medie campionarie  $\bar{X}$  e  $\bar{Y}$  dei suddetti campioni sia 0.2, ossia calcolare:

$$P(\bar{X} - 0.1 > 0.1 + \bar{Y})$$

2) Qualora se ne faccia uso, enunciare il teorema del campionamento statistico alla base di una parte dei metodi di statistica inferenziale

(5 punti)

### Esercizio 3

L'indice *Fog di Gunning* è uno strumento utile per misurare la facilità di lettura e comprensione di un testo. Più alto è il valore di tale indice, maggiore è la difficoltà di lettura di un testo.

Attraverso tale misura, si vuol valutare eventuali differenze statisticamente significative tra tre riviste scientifiche: A, B, e C.

Tre campioni indipendenti di sei soggetti ognuno partecipa all'esperimento, producendo i risultati riportati in tabella.

A	B	C
15.75	12.63	9.27
11.55	11.46	8.28
11.16	10.77	8.15
9.92	9.93	6.37
9.23	9.87	6.37
8.20	9.42	5.66

1) Considerando i campioni derivanti da popolazioni Gaussiane, valutare se esistono almeno due riviste con difficoltà di lettura significativamente differenti.

2) In caso di differenze significative, menzionare il dettaglio del metodo statistico da utilizzare per verificare esattamente quale campione differisce da un altro/altri.

(6 punti)

#### **Esercizio 4:**

Considerando i dati dell'esercizio precedente:

- Descrivere ognuno dei tre campioni con opportuni indici statistici, giustificandone la risposta.
- Riportare il diagramma delle frequenze assolute, relative e cumulative per il campione A
- Calcolare un indice di correlazione parametrico ed un indice di correlazione non parametrico tra A e B.
- Ipotizzando una relazione lineare tra i campioni A e B, predire il valore di un nuovo elemento di B qualora fosse estratto un nuovo valore di A pari a 20.
- Verificare l'eventuale Gaussianità del campione A mediante test di Kolmogorov-Smirnov e plot Normale-Quartile.

(10 punti)

#### **Esercizio 5:**

1) Risolvere nuovamente l'esercizio 3 considerando che:

- i campioni sono stati estratti da popolazioni con funzione densità di probabilità *t-Student* a 6 g.d.l
- i campioni sono stati estratti da popolazioni con funzione densità di probabilità *t-Student* a  $6^2$  g.d.l
- i campioni sono stati estratti da popolazioni con funzione densità di probabilità *t-Student* a  $6^3$  g.d.l

2) In caso di differenze significative, per ognuno dei suddetti casi, menzionare il dettaglio del metodo statistico da utilizzare per verificare esattamente quale campione differisce da un altro/altri.

(7 punti)

Alcuni chiarimenti per la presentazione dell'elaborato:

- Sarà corretto solo quanto è riportato a penna. Di questa, è ammesso un solo colore: nero o blu.
- Non sono ammessi strumenti per la cancellazione di quanto scritto (es. bianchetto). Ciò non esclude la possibilità di cancellare del testo che si ritiene errato mediante una linea sul testo stesso.
- La lingua ufficiale di questo esame è l'Italiano. Per questo, non saranno considerate risposte date in altre lingue (es. Inglese), malgrado queste possano essere corrette.
- Il riferimento al numero di ogni esercizio deve essere chiaramente indicato prima dello svolgimento di quest'ultimo per essere considerato valido.
- Gli esercizi presentati senza svolgimento o formule o esaustive giustificazioni verranno considerati con punteggio nullo anche se è presente il risultato corretto.